

Patent
PATENT

Atty. Docket No. 678-756 (P9786)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

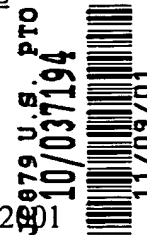
APPLICANT(S): Haruyama Shinichi et al.

SERIAL NO.: Not yet assigned

FILED: Concurrently herewith

DATED: November 9, 2001

FOR: PORTABLE COMMUNICATION TERMINAL
WITH REDUCED SPECIFIC ABSORPTION RATE



Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Attached is a certified copy of Japanese Appln. No. 345447 filed on
November 13, 2000 and Japanese Appln. No. 345448 filed on November 13, 2000 from
which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,



Paul J. Farrell
Reg. No. 33,494
Attorney for Applicant(s)

DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Blvd.
Uniondale, NY 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope addressed to the: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on November 9, 2001.

Dated: November 9, 2001

Douglas M. Owens

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC879 U.S. PRO
10/037194
11/09/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-345447

出 願 人

Applicant(s):

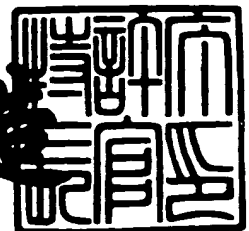
株式会社サムスン横浜研究所
三星電子株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 00092101

【提出日】 平成12年11月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01Q 9/16
H04M 1/00

【発明の名称】 携帯端末機

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式会社サムスン
横浜研究所 電子研究所内

【氏名】 春山 眞一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式会社サムスン
横浜研究所 電子研究所内

【氏名】 満井 勉

【特許出願人】

【識別番号】 598045058

【氏名又は名称】 株式会社サムスン横浜研究所

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9812566

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 携帯端末機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくともスピーカが設けられたプリント配線基板の前記スピーカが設けられた面とは反対側の面にダイポール・アンテナを設けたことを特徴とする携帯端末機。

【請求項 2】 前記ダイポール・アンテナは、前記プリント配線基板に取り付けられたアンテナ基板上にアンテナ・パターンとして形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の携帯端末機。

【請求項 3】 前記アンテナ・パターンは、前記アンテナ基板に複数層にわたって 1 回以上折り返したパターンで形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の携帯端末機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話機、PHS、PDA等の携帯端末機に関し、特に、SAR (Specific Absorption Rate) の改善に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯端末機の普及に伴って端末機から輻射される電波の人体への影響、特に使用者の人体頭部への影響 (SAR) が喧伝されている。携帯端末機においては、アンテナの腹部に電流が集中し、この結果、アンテナ給電点等の輻射源近傍の人体頭部に電磁界が集中して SAR が増大することになる。このような SAR の改善について防護指針も開示されつつある。

【0003】

図 8 は従来の携帯電話機に広く用いられているモノポール・アンテナ方式の種々の型を示す。図において、100 は携帯電話機の PCB (プリント配線基板) を示す。

同図 (a) は伸縮型、(b) は短縮固定型、(c) (d) は逆 F 型、逆 L 型 (内蔵型) を示す。

【0004】

図9はモノポール・アンテナの動作時におけるアンテナ電流、地板電流、電流分布、電圧分布等を示す。

図9 (a) において、電話機本体の PCB 100 には、 $1/4 \lambda$ モノポール・アンテナ 101 が給電点 102 を介して取り付けられている。

モノポール・アンテナ 101 はアンテナ素子とアンテナ地板とにより所望の周波数で共振し1つのアンテナを構成するため、アンテナ電流 i_a に応じて PCB 100 を地板とする地板電流 i_e が図示のように PCB 100 に流れる。図9 (b) は、アンテナ電流 i_a と地板電流 i_e の電流分布と電圧分布を示す。

【0005】

図10 (a) は使用状態におけるアンテナ電流 i_a と地板電流 i_e による近傍電界分布を示し、同図 (b) は近傍磁界分布を示す。図において、103は携帯電話機本体、104は使用者の頭部である。図示のように、頭部 104 の近傍に電磁界が集中している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記図9、図10において、SARを低減するには、使用状態で人体頭部方向への近傍電磁界の強度を低減すればよいが、その観点から見ると図8、図9のアンテナ構造には、次の問題があった。

【0007】

(1) $1/4 \lambda$ モノポール・アンテナ方式では、電話機本体4の PCB 1 が地板を形成するため、PCB 1 に地板電流 i_e が流れる。この PCB を流れる地板電流 i_e を制御することは難しいので、頭部の近傍電磁界を制御、低減することはできない。

(2) アンテナの給電点3付近にアンテナ電流 i_a が集中して流れるが、通常はこの電流集中部分は頭部5が最も接近する部分である。

(3) このため、頭部側に遮蔽板を別途設けて、頭部方向への電力輻射を軽減

する方式が提案されているが、モノポール・アンテナ方式では、PCB及び遮蔽板にも地板電流 i_e が流れるため、遮蔽板による遮蔽効果が少ない。

【0008】

(4) 従来のモノポール・アンテナは形状が線状アンテナであり、近年の消費者の指向である内蔵型アンテナとしては不都合である。

(5) 内蔵型アンテナとして、金属板を加工した図8(c)(d)のような逆F型、逆L型アンテナが提案されているが、この方式もダイポールと同様に地板電流が流れるためSARは低減しない。

【0009】

本発明は上記の問題を解決するためになされたもので、小型で安価な内蔵アンテナを用いてSARを改善することのできる携帯端末機を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明による携帯端末機は、少なくともスピーカが設けられたプリント配線基板の前記スピーカが設けられた面とは反対側の面にダイポール・アンテナを設けたものである。

【0011】

また、上記ダイポール・アンテナは、プリント配線基板に取り付けられたアンテナ基板上にアンテナ・パターンとして形成されていてよく、上記アンテナ・パターンは、アンテナ基板に複数層にわたって1回以上折り返したパターンで形成されていてよい。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1は本発明の実施の形態を原理的に示すもので、本発明を携帯電話機に用いた場合のアンテナ構造を示すものである。同図(a)は平面図、(b)は側面図、(c)は使用状態を示す正面図である。

【0013】

図 1 において、電話機本体の PCB (プリント配線基板) 1 のスピーカ 2 が取り付けられた面とは反対側の面に、 $1/2\lambda$ ダイポール・アンテナ (平衡給電方式アンテナ) 3 が設けられている。4 はダイポール・アンテナ 3 の給電回路部、5 は使用者の頭部、6 は携帯電話機本体である。

【 0 0 1 4 】

上記構成によれば、ダイポール・アンテナ 3 の共振電流は基本的にアンテナだけに流れ、地板電流は流れない。このため、輻射される近傍電磁界は図 1 (b) のように PCB 1 のグランドパターンにより遮蔽される。従って、図 1 (c) に示す使用状態では、使用者の頭部 5 は PCB 1 のスピーカ 2 側にあるので、ガラスエポキシ等からなる PCB 1 のグランドパターンがアンテナから輻射される電磁界の遮蔽板として作用し、頭部近傍の電磁界を低減させ、SAR を低減することができる。

【 0 0 1 5 】

図 2 は上記原理に基づく具体的なアンテナ構造の第 1 の実施の形態を示すもので、(a) は平面図、(b) は側面図である。

図 2 において、PCB 1 の下部には送受信回路 7 が設けられると共に、上部には平衡-不平衡変換器としてのバラン (Balun) が構成された給電回路部 4 が設けられている。給電回路部 4 上にはアンテナ PCB 10 が設けられ、このアンテナ PCB 10 にはダイポール・アンテナ 3 が設けられている。尚、一般に携帯電話機においては、図示のように PCB の上部にアンテナが配され、下部に送受信回路部が配されている。

【 0 0 1 6 】

また、PCB 1 の上部の給電回路部 4 と送受信回路 7 とは同軸ケーブル (セミリジッドケーブル) を通じて接続されている。尚、スピーカ 2 は、PCB 1 の上記各部が設けられた面とは反対側の面に設けられている。

【 0 0 1 7 】

図 3 はアンテナ PCB 10 を示すもので、図示のように、 $1/2\lambda$ ダイポール・アンテナ 3 がアンテナ・パターンにより形成されている。アンテナ PCB 10 はガラスエポキシ等からなり、例えば $20 \times 35 \times 1.0$ (mm) の大きさに形

成されている。

【0018】

このようなアンテナPCB10は、PCB1の製造工程と同一工程でアンテナ・パターンを形成することができるので、コストアップとはならない。

また、アンテナPCB10は、携帯電話機内にアンテナの輻射パターンとSARを考慮した位置に機械的に固定される。本実施の形態では、図1(b)、図2(b)のように、使用時にPCB1が電磁遮蔽板として作用する位置に機械的に固定することにより、SARの改善と輻射パターンの最適化を図るようにしている。

【0019】

図4は上記の構成を有するアンテナ構造の電氣的な回路構成を示す。

図4において、上記送受信回路7は、送信アンプ71、受信アンプ72及び分配器(デュプレクサ)73で構成される。また、上記給電回路部4にはバランが図示のように構成され、ダイポール・アンテナ3に接続されている。送受信回路7と給電回路部4とは同軸ケーブル11により接続されている。

【0020】

次に、本発明の第2の実施の形態によるアンテナ構造について説明する。一般的に図3に示すように小型化したダイポールアンテナの入力インピーダンス Z_0 は一般的に使用される給電インピーダンス 50Ω に比較して小さくなる。したがって、給電点インピーダンスに整合させるためには入力インピーダンスを高くするのが望ましい。

本実施の形態は、アンテナPCB10に折り返しダイポール・アンテナを形成する場合である。

図5に示すように、ダイポール・アンテナのパターンを基板上で折り返して形成した折り返しダイポール・アンテナの入力インピーダンスは、基本ダイポール・アンテナの入力インピーダンス Z_0 に比較して高くなることが知られている。図示では、アンテナ・パターンを1回折り返すことにより入力インピーダンス Z_0 が4倍になり、2回折り返すことにより入力インピーダンス Z_0 が8倍になることが示されている。

【 0 0 2 1 】

図 6 は折り返しダイポール・アンテナの構成例を示す。

図 6 はアンテナ PCB 10 を 2 層構造としてもので、アンテナ PCB 10 の表裏面に表面パターン 3 a と裏面パターン 3 b を設け、両パターンをアンテナ PCB 10 に設けたスルーホール 10 a、10 b を介して接続することにより、1 つの折り返しダイポール・アンテナ 3 を構成したものである。

【 0 0 2 2 】

図 7 は折り返しダイポール・アンテナの他の構成例を示す。

図 7 はアンテナ PCB 10 を 3 層構造としてもので、アンテナ PCB 10 に表面パターン 3 a と裏面パターン 3 b を設けると共に、中間層に中間パターン 3 c を設け、3 つのパターンをスルーホール 10 a、10 b を介して接続することにより、1 つの折り返しダイポール・アンテナ 3 を構成したものである。

尚、図 6、図 7 の折り返しダイポール・アンテナを用いた場合の回路構成は図 4 と同じである。

【 0 0 2 3 】

上記図 6、図 7 の構成により、インピーダンス整合性の良い、小型でかつ安価なダイポール・アンテナを得ることができる。

尚、上述した各実施の形態は、本発明を携帯電話機に適用した場合であるが、本発明は携帯電話機に限ることなく、PHS、PDA 等の他の携帯端末機に適用することができる。

【 0 0 2 4 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、携帯端末機の PCB のスピーカが設けられた面とは反対側の面にダイポール・アンテナを設けたので、PCB に地板電流を流すことなく、使用者頭部の近傍電磁界を低減させて SAR を低減することができる。

【 0 0 2 5 】

また、ダイポール・アンテナをアンテナ基板上にアンテナ・パターンとして形成することにより、PCB の製造工程と同一工程で製造できるので、小型で安価

な内蔵アンテナを容易に実現することができる。

また、アンテナ・パターンを、アンテナ基板において複数層にわたって1回以上折り返したパターンで形成することにより、インピーダンス整合性の良いアンテナを、安価に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による携帯電話機のアンテナ構造を原理的に示す正面図、側面図及び使用状態を示す正面図である。

【図2】 上記原理に基づく本発明の第1の実施の形態による携帯電話機のアンテナ構造を示す正面図及び側面図である。

【図3】 アンテナPCBの平面図である。

【図4】 本発明の第1、第2の実施の形態によるアンテナ構造の回路構成図である。

【図5】 本発明の第2の実施の形態による折り返しダイポール・アンテナを原理的に示す構成図である。

【図6】 折り返しダイポール・アンテナの構成例を示す構成図である。

【図7】 折り返しダイポール・アンテナの他の構成例を示す構成図である。

【図8】 従来の携帯端末機で用いられる各種のモノポール・アンテナを示す構成図である。

【図9】 従来の携帯端末機におけるモノポール・アンテナの取り付け構造及びアンテナ電流、地板電流、電流分布、電圧分布を示す構成図である。

【図10】 従来の携帯端末機における頭部近傍磁界を示す構成図である。

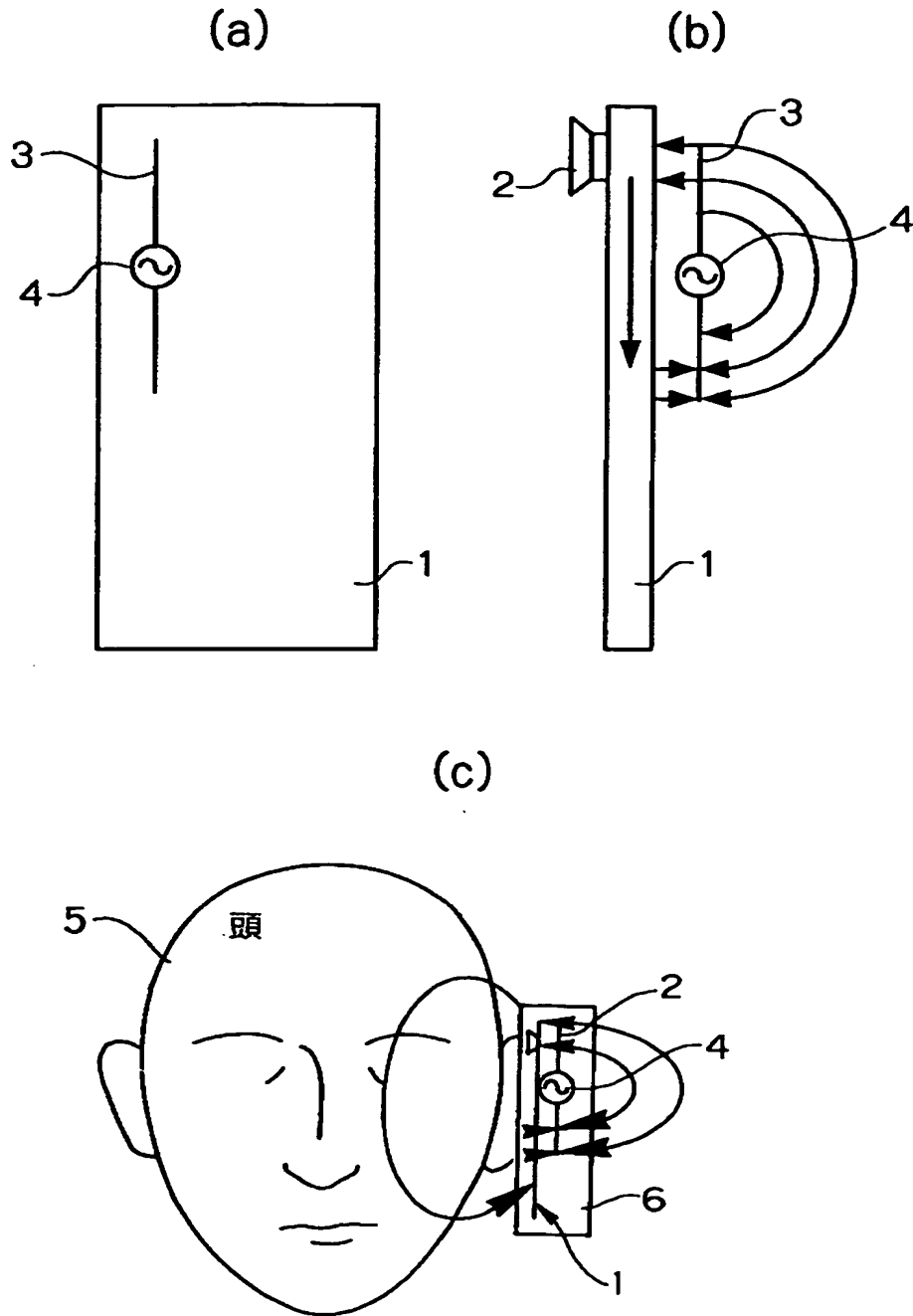
【符号の説明】

- 1 電話機本体のPCB（プリント配線基板）
- 2 スピーカ
- 3 ダイポール・アンテナ
 - 3 a 表面パターン
 - 3 b 裏面パターン
 - 3 c 中間パターン

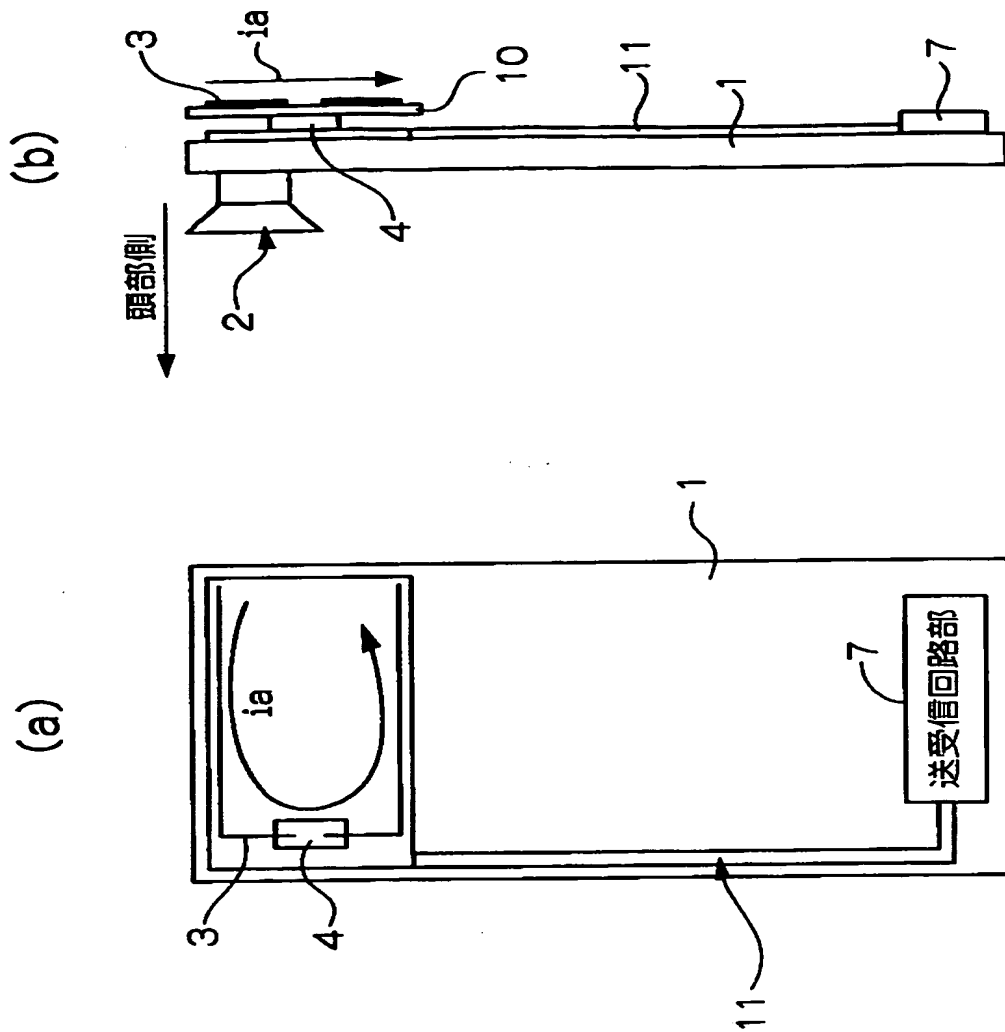
- 4 給電回路部
- 5 使用者の頭部
- 6 携帯電話機本体
- 7 送受信回路
- 1 0 アンテナ P C B
- 1 0 a、1 0 b スルーホール
- 1 1 同軸ケーブル

【書類名】 図面

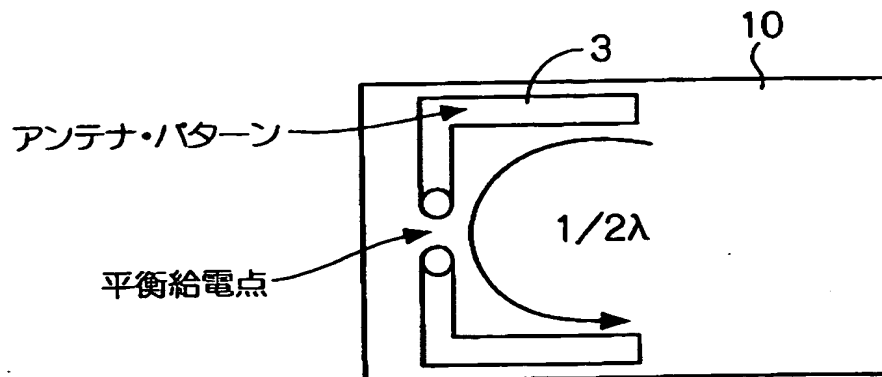
【図 1】



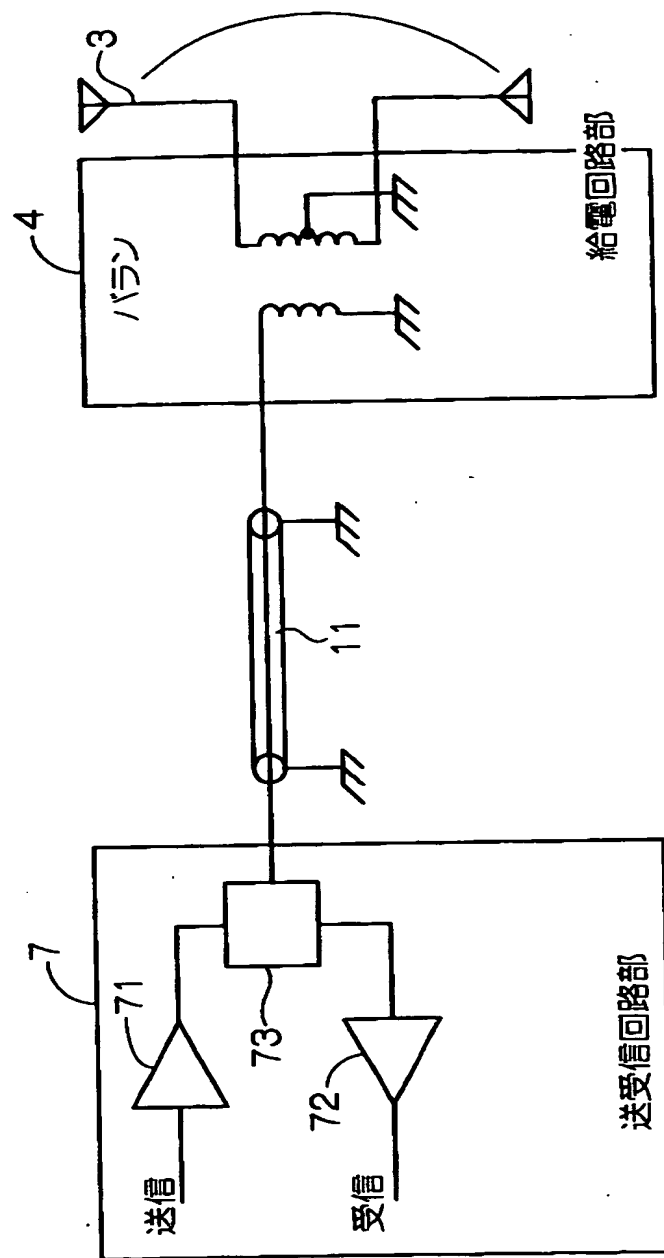
【図 2】



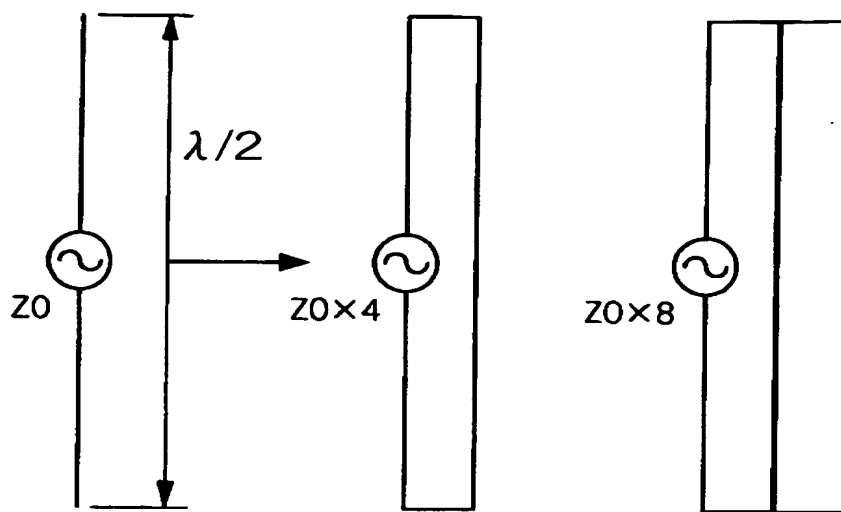
【図 3】



【図 4】



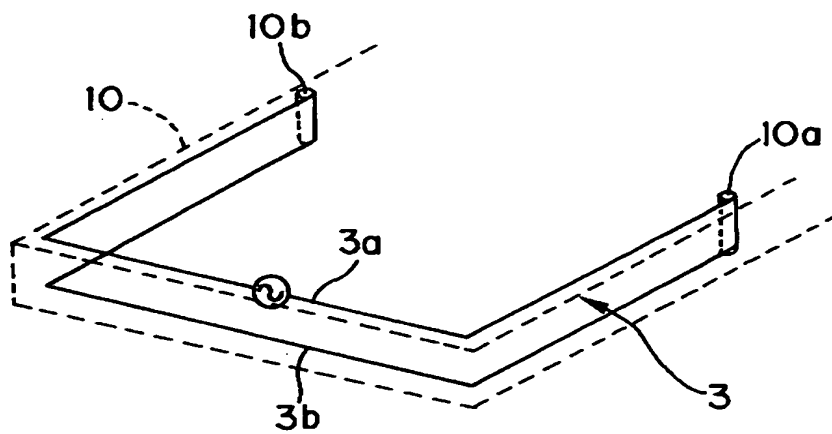
【図 5】



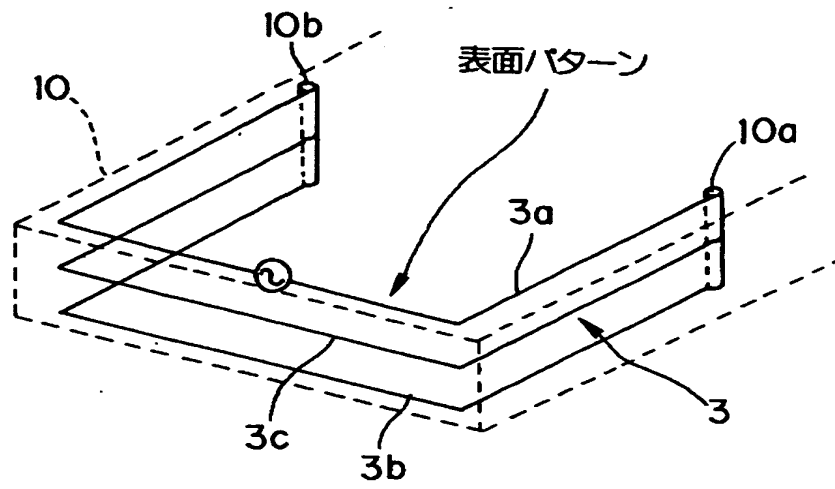
基本ダイポール・アンテナ

折返しダイポール・アンテナ

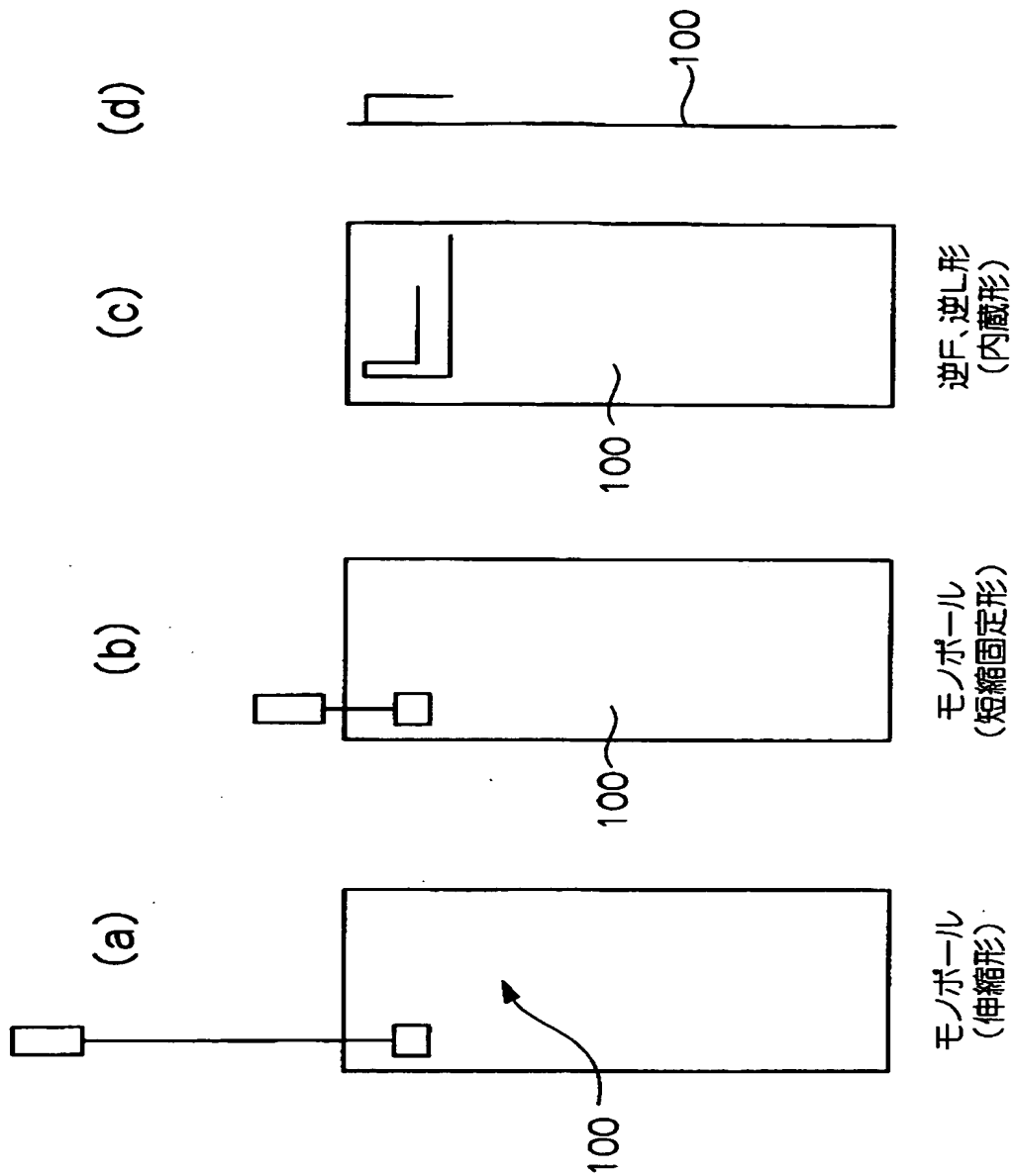
【図 6】



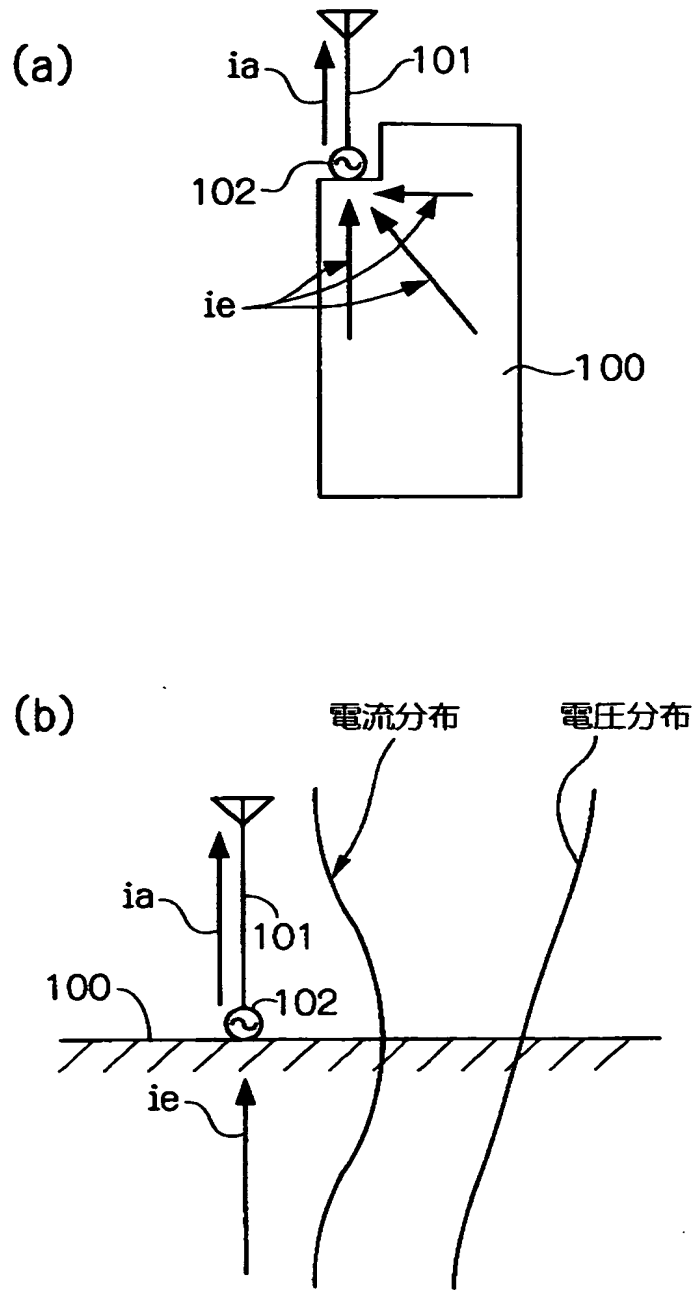
【図7】



【図 8】



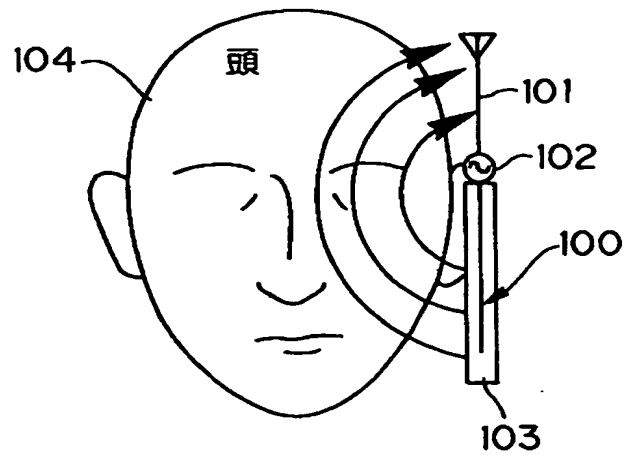
【図 9】



【図 1 0】

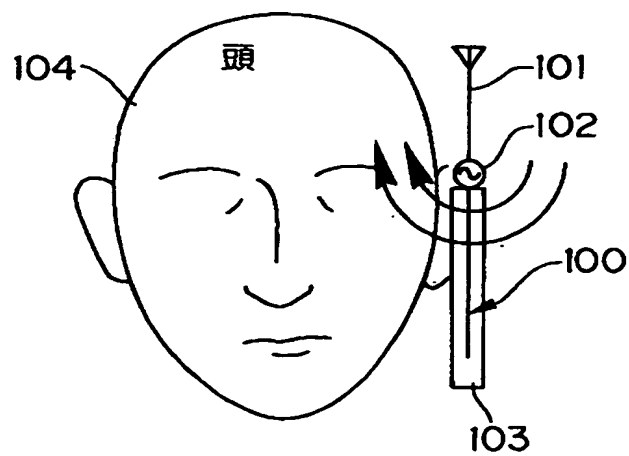
(a)

<近傍電界分布>



(b)

<近傍磁界分布>



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 SARを改善すると共に、小型で安価な内蔵アンテナ方式を有する携帯端末機を提供する。

【解決手段】 携帯電話機本体のPCB1のスピーカ2とは反対側の面に、1/λダイポール・アンテナ3を設ける。このダイポール・アンテナ3は、例えばPCB1上に設けられたアンテナPCB上にアンテナ・パターンとして形成される。この構成によれば、ダイポール・アンテナ3の共振電流はアンテナだけに流れ、地板電流は流れないため、輻射される電磁界は(b)のようにPCB1のグラウンドパターンにより遮蔽される。従って、(c)の使用状態では、使用者の頭部5はPCB1のスピーカ2側にあるので、PCB1がアンテナから輻射される電磁界の遮蔽板として作用し、頭部の近傍電磁界を低減させ、SARを低減することができる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-345447
受付番号	50001462872
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成12年11月14日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 598045058

【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7

【氏名又は名称】 株式会社サムスン横浜研究所

【代理人】 申請人

【識別番号】 100064908

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	鈴木 三義
【選任した代理人】	
【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

【書類名】 出願人名義変更届

【提出日】 平成13年 7月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2000-345447

【承継人】

【識別番号】 390019839

【氏名又は名称】 三星電子株式会社

【承継人代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 4,200円

【提出物件の目録】

【包括委任状番号】 9912086

【プルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-345447
受付番号	50100981245
書類名	出願人名義変更届
担当官	風戸 勝利 9083
作成日	平成13年 8月20日

<認定情報・付加情報>

【承継人】

【識別番号】	390019839
【住所又は居所】	大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416
【氏名又は名称】	三星電子株式会社
【承継人代理人】	申請人
【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[598045058]

1. 変更年月日	1998年 3月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7
氏 名	株式会社サムスン横浜研究所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390019839]

1. 変更年月日 1993年 2月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416
氏 名 三星電子株式会社